

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-28822

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl.⁸

F 2 3 D 14/14

14/16

識別記号

G

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-168019

(22) 出願日 平成6年(1994)7月20日

(71) 出願人 000115854

リンナイ株式会社

愛知県名古屋市中川区福住町2番26号

(72) 発明者 内藤 進

名古屋市中川区福住町2番26号 リンナイ
株式会社内

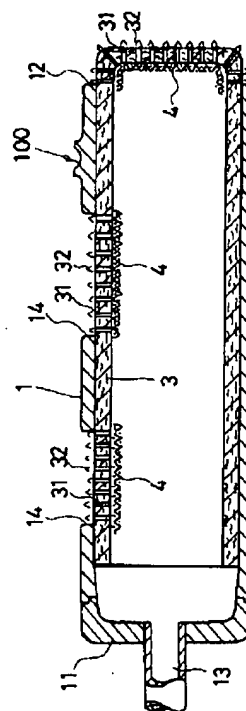
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 表面燃焼バーナ

(57) 【要約】

【目的】 強制給気手段を必要としない常圧燃焼が可能であるとともに、表面の赤熱時間が短縮でき、かつ木材または木炭の感覚が得られ暖炉など暖房の使用に好適な表面燃焼バーナの提供。

【構成】 表面燃焼バーナ100は、開口した他端12および開口14が設けられたセラミック筒1の内面に、前記開口した他端12および開口14を塞いで燃焼面を形成するように、9~25 μ mの太さのSiC繊維を用い、SiC繊維の密度を2.0~3.0g/cm³とし、厚さが2.0~15.0mmの炭化珪素繊維製面構造体に、多数の炎孔31を分散して設けたバーナエレメント3を嵌め込んでなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口が設けられた耐熱性筒状部材と、該耐熱性筒状部材の内面に配設され前記開口を塞いで燃焼面を形成するとともに、 $9\sim 25\mu\text{m}$ の太さのSiC繊維を用い、SiC繊維の密度を $2.0\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$ とし、厚さを $2.0\sim 15.0\text{mm}$ に設定した炭化珪素繊維製面構造体に、多数の炎孔を分散して形成したバーナエレメントとからなる表面燃焼バーナ。

【請求項2】 請求項1において、バーナエレメントは、耐熱金属製または耐熱セラミック製の補強骨体を有することを特徴とする表面燃焼バーナ。

【請求項3】 請求項1において、前記バーナエレメントは、金属アルコキシド系の接着剤、アルミナゾルおよびシリカゾルまたはこれらの混合物からなる接着剤などのセラミック接着剤を、前記耐熱性筒状部材の内面の少なくとも前記開口の縁に塗布して焼成した耐熱セラミック層により、前記耐熱性筒状部材の内面に固着されたことを特徴とする表面燃焼バーナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、炭化珪素繊維でバーナエレメントを形成し、該バーナエレメントの表面が赤熱するように燃焼させる表面燃焼バーナに関する。

【0002】

【従来の技術】セラミック繊維でバーナエレメントを形成してバーナの燃焼面に配置し、バーナエレメントの表面が赤熱するように燃焼させて、暖房、調理などの用途に使用する表面燃焼バーナが、種々提案されている（例えば、特開昭56-59116号公報、特開昭56-56514号公報、特開昭57-47120号公報）。この種の表面燃焼バーナは、燃料ガスと燃焼用空気との予混合気をバーナエレメントを形成するセラミック繊維の隙間を通過させて供給し、バーナエレメントの表面で燃焼させてセラミック繊維を赤熱させる。また、燃焼面の通気抵抗が大きいため、ブロワなどの強制給気手段で燃焼用空気を供給する加圧式バーナとなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】加圧式バーナは、強制給気手段が必要であるため構造が複雑となるとともに、燃焼面の流速が大ききバーナエレメントの消耗が激しいため耐久性が乏しい。また、バーナエレメントの表面の赤熱までに時間がかかる欠点があった。さらに、燃焼面を形成しているバーナエレメントが平面であり、用途およびデザインが限定されていた。

【0004】請求項1に記載の発明の目的は、強制給気手段を必要としない常圧燃焼が可能であるとともに、表面の赤熱時間が短縮でき、かつ木材または木炭の感覚が得られ暖炉など暖房の使用に好適な表面燃焼バーナの提供にある。請求項2に記載の発明の目的は、バーナエレメントの構造強度が大ききことができる表面燃焼バーナの提供

2

にある。請求項3に記載の発明の目的は、バーナエレメントを耐熱性筒状部材の内壁に強固に固着できる表面燃焼バーナの提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の表面燃焼バーナは、開口が設けられた耐熱性筒状部材と、該耐熱性筒状部材の内面に配設され前記開口を塞いで燃焼面を形成するとともに、 $9\sim 25\mu\text{m}$ の太さのSiC繊維を用い、SiC繊維の密度を $2.0\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$ とし、厚さを $2.0\sim 15.0\text{mm}$ に設定した炭化珪素繊維製面構造体に、多数の炎孔を分散して形成したバーナエレメントとからなる。

【0006】請求項2に記載の表面燃焼バーナは、バーナエレメントは、耐熱金属製または耐熱セラミック製の補強骨体を有することを特徴とする。請求項3に記載の表面燃焼バーナは、前記バーナエレメントを、金属アルコキシド系の接着剤、アルミナゾルおよびシリカゾルまたはこれらの混合物からなる接着剤などのセラミック接着剤を、前記耐熱性筒状部材の内面の少なくとも前記開口の縁に塗布して焼成した耐熱セラミック層により、前記耐熱性筒状部材の内面に固着した。

【0007】

【発明の作用および効果】この発明の表面燃焼バーナは、炭化珪素(SiC)繊維の太さ、密度および全体の厚さを最適に設定するとともに、多数の炎孔を分散して形成したバーナエレメントを備えるので、常圧式燃焼も可能であるとともに、赤熱が迅速にできる。また、筒状部材の所望の位置に所望の形状の赤熱表面をデザインでき、装飾性に優れるとともに、外観を木炭や薪が燃焼している形状に似せることが可能で、風情に富み暖炉など室内暖房用として好適である。

【0008】請求項2に記載の構成では、開口の面積が大きい場合に、バーナエレメントの形状維持が容易にできる。請求項3に記載の構成では、バーナエレメントが薄い場合や、開口に対応した形状の小さなバーナエレメントを用いる場合に、バーナエレメントを確実に耐熱性筒状部材の内壁に固着できる。

【0009】

【実施例】図1および図2はこの発明の第1実施例にかかる表面燃焼バーナ100を示し、図示しないエジェクターにより燃焼用空気が吸引され常圧式の全一次空気予混合燃焼を行う。表面燃焼バーナ100は、一端11が塞がれ、他端12が開いた耐熱性筒状部材としてのセラミック筒1に、燃料ガスと予混合空気との全一次予混合気供給管13を突設している。セラミック筒1の所定位置に、複数の開口14を設けている。

【0010】セラミック筒1は、円、多角形、長円、異形など所望の断面形状が選択でき、球形、卵形、環状、歯形などであってもよい。開口14も、形状、大きさ、個数を任意に選ぶことが可能である。なお、この実施例

では全一次予混合気供給管13はセラミック筒1の左側壁に形成されているが、セラミック筒1の下面など他の位置に形成してもよい。また、他の実施例として、ステンレス、鋳鉄、鋳物等の他に板金加工などによる金属性筒状部材が使用できる。

【0011】セラミック筒1内には、一端が開口し他端が閉じた筒状に成形したバーナエレメント3が嵌め込まれ、開口した他端12および開口14に燃焼面を形成している。バーナエレメント3の開口した他端12および開口14に望んだ部分には、貫通した炎孔31がマトリクス状など所定のパターンで開けられるとともに、この実施例では内面に耐熱補強骨体4が配設されている。

【0012】バーナエレメント3は、金属アルコキシド系のセラミック接着剤、またはアルミナゾル及びシリカゾル又はこれらの混合物からなるセラミック接着剤を含浸させてSiC繊維同士を接着させて形成されている。これらの接着剤を用いる理由は、耐熱性および冷熱の繰り返しに対する耐久性に優れ、接着強度の確保が得られるとともに、容易に希釈液で希釈できるためバーナエレメント3への吹付による含浸が容易であることによる。例えばアルミナゾルの場合は5%以下に希釈してバーナエレメント3に噴霧するとSiC繊維相互の接触点に水滴状となって集まりSiC繊維相互を接着する。

【0013】バーナエレメント3は、図3に示す第2実施例の如く一体の筒状体ではなく、開口した他端12および開口14に対応した形状を有する複数の部分材を用いてもよい。この場合、セラミック筒1の内壁の、開口した他端12および開口14の縁には、金属アルコキシド系の接着剤、アルミナゾルおよびシリカゾルまたはこれらの混合物からなる接着剤などのセラミック接着剤を塗布して焼成された耐熱セラミック層2を設けることが必要になる。耐熱セラミック層2の材料としてこれらのセラミック接着剤を用いる理由は、耐熱性および冷熱の繰り返しに対する耐久性に優れ、高い接着強度が得られることによる。

【0014】なお、耐熱セラミック層2は、図1に示す第1実施例の表面燃焼バーナにおいて、セラミック筒1の内壁面全体、または開口した他端12および開口14の縁に形成されてもよい。これはバーナエレメント3の厚さが薄い場合など、バーナエレメント3の構造強度が低い場合に燃焼面の形状維持に有効となる。

【0015】耐熱補強骨体4は、バーナエレメント3の内面の前記開口した他端12および開口14に望んだ部分に設けられ、ステンレス、ニッケル合金などの耐熱金属製網、またはリブ等が用いられる。耐熱補強骨体4は、バーナエレメント3が薄かったり、開口した他端12または開口14の開口面積が大きいときに形状保持のため必要となる。補強骨体4は、バーナエレメント3の壁内部に埋設して設けられてもよく、金属網の代わりに、耐熱金属格子、耐熱金属多孔板、スリット付き耐熱

金属板、耐熱セラミック多孔板、金属またはセラミックのハニカムなどであってもよい。また、補強骨体4は、バーナエレメント3の厚さが厚く、かつ面積が小さいなど、SiC繊維と耐熱接着剤のみで構造強度が十分に大きい場合には、不要である。

【0016】セラミック筒1は、直径50〜200mm程度の太さを有し、所望の長さを備える。断面は円筒以外に多角形、その他の異形であってもよい。炎孔31は直径1.0〜5.0mmの丸孔、多角形孔、その他の形状の孔以外にスリットであってもよい。炎孔31の大きさは、バーナエレメント3の厚さが厚い場合は大きく、薄い場合は小さく設定されるが、直径が1mmより小さいと通気抵抗の低減効果が少なく、常圧燃焼が円滑にできない。また、炎孔31の直径が5mmより大きいと混合気は大部分が炎孔31を通過し、バーナエレメント3内に拡散しないため、開口部に臨んだバーナエレメント3全体を均一に赤熱することが困難になる。

【0017】SiC繊維の太さ、密度およびバーナエレメント3の厚さの寸法限定は以下の理由による。SiC繊維の太さは、9 μ mより細いと炭化珪素繊維面構造体の強度が弱く、取り扱いが困難となり、25 μ mより太いと比熱が大きくなり、燃焼時に赤熱状態が得られ難い。また、繊維の密度は、2.0g/cm³未満であると強度が弱く耐久性が不充分であり、3.0g/cm³を超えると強度は強いが燃焼ガスの通過抵抗が大きくなり燃焼状態が悪くなる。さらに、厚さは、2.0mm未満であると強度が弱く耐久性が不充分であり、15.0mmを超えると強度は強いが燃焼ガスの通過抵抗が大きくなり燃焼状態が悪くなる。

【0018】この表面燃焼バーナ100では、例えば常圧燃焼では空気過剰率 $\lambda=0.9\sim1.2$ の全一次予混合気がセラミック筒1に供給され、図示しない点火装置で点火されて着火する。燃焼は炎孔31の出口およびバーナエレメント3の外表面付近でなされ、SiC繊維は加熱されて赤熱する。この燃焼において、炎孔31の火炎32は瞬時に形成され、バーナエレメント3の表面は火炎32の加熱により炎孔31の周囲から赤熱が始まり迅速に拡大する。このため、全体としてバーナエレメント3の表面の赤熱時間が短縮できる。

【0019】また、SiC繊維は、熱伝導度が大きく比熱が小さいという特性と、形態ファイバー状であるために熱容量が小さく、かつ比表面積が大きいという特性との相乗効果により、燃焼面の赤熱時間の短縮が可能となる。また、高温となる燃焼面がSiC繊維であるため、空気中の窒素と酸素を結合させ窒素酸化物を生成させる、いわゆる触媒作用が小さい。このため、窒素酸化物の発生が少ない低NO_x燃焼が得られる。

【0020】この実施例の表面燃焼バーナ100は、開口の形状（表面燃焼部分の形状）を所望にデザインでき、装飾性に優れるとともに、加工性、組立性に優れ

5

る。また、暖炉に設置して暖房用に用いると、風情が楽しめる利点がある。この発明の他の実施例としての表面燃焼バーナは、ブロワなど強制給気手段を使用する強制給気式（加圧燃焼式）バーナにも適用できるが、この場合は、前記炎孔31、およびバーナエレメント3の通気抵抗を加圧燃焼に適するように調整することが必要になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例にかかる表面燃焼バーナの断面図である。

6

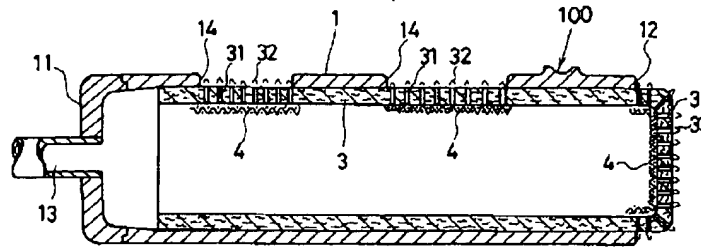
【図2】表面燃焼バーナの斜視図である。

【図3】第2実施例にかかる表面燃焼バーナの断面図である。

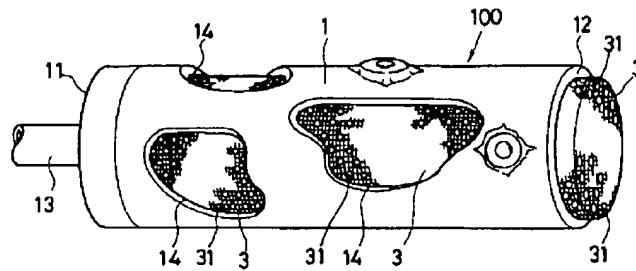
【符号の説明】

- 1 セラミック筒（耐熱性筒状部材）
- 3 バーナエレメント
- 4 耐熱補強骨体
- 14 開口
- 31 炎孔
- 10 100 表面燃焼バーナ

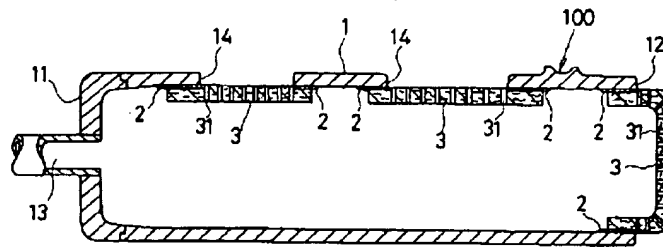
【図1】



【図2】



【図3】



PAT-NO: JP408028822A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08028822 A

TITLE: SURFACE COMBUSTION BURNER

PUBN-DATE: February 2, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAITO, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RINNAI CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06168019

APPL-DATE: July 20, 1994

INT-CL (IPC): F23D014/14, F23D014/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a surface combustion burner enabling execution of normal-pressure combustion necessitating no forced air supply means and also reduction of a red heating time of a surface and attainment of the feeling of wood or charcoal and being suitable for the use for heating equipment such as a stove.

CONSTITUTION: A surface combustion burner 100 is constructed by a method wherein a burner element 3 prepared by providing a large number of scattered flame holes 31 in a surface structure of silicon carbide fibers which uses an SiC fiber of a thickness 9 to 25 μ m and of which the density of the SiC fibers is made 2.0 to 3.0g/cm³ and the thickness 2.0 to 15.0mm is fitted inside a ceramic tube 1 provided with the other end 12 opened and with openings 14, so that a burning surface is so formed as to close up the other end 12 opened and the openings 14.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO